

APLIKASI *MANN-WHITNEY* UNTUK MENENTUKAN ADA TIDAKNYA PERBEDAAN INDEKS PRESTASI MAHASISWA YANG BERASAL DARI KOTA MEDAN DENGAN LUAR KOTA MEDAN

BERNAT SILABAN, GIM TARIGAN, PARTANO SIAGIAN

Abstrak: Perbedaan kualitas pendidikan di setiap daerah mengakibatkan kualitas siswa di setiap daerah berbeda-beda. Latar belakang ini akan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi keberhasilan siswa ketika menjadi mahasiswa. Penelitian bertujuan untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan mengenai keberhasilan mahasiswa yang berasal dari Kota Medan dengan luar Kota Medan ditinjau dari segi Indeks Prestasi dengan Metode *Mann-Whitney*. Metode *Mann-Whitney* digunakan untuk menguji dua perbedaan median dari dua sampel yang diambil secara *independent*. Objek penelitian adalah mahasiswa FMIPA USU yang telah mengikuti perkuliahan selama minimal 2 tahun. Dari hasil penelitian diperoleh nilai dari $Z_{hitung} = -5,30$ untuk mahasiswa jenjang S1 dan $Z_{hitung} = -2,95$ untuk mahasiswa jenjang D3. Masing-masing nilai tersebut lebih kecil dari nilai $Z_{tabel} = 1,96$, dengan demikian H_0 ditolak. Penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai Indeks Prestasi mahasiswa yang berasal dari Kota Medan dengan luar Kota Medan.

1. PENDAHULUAN

Perguruan Tinggi sebagai lembaga pendidikan memiliki tanggung jawab yang tidak ringan untuk membina perkembangan kepribadian serta tingkah laku mahasiswa sesuai dengan kepribadian bangsa Indonesia. Dalam segi kognitif, tanggung jawab tersebut ditunjukkan oleh sejauhmana keberhasilan belajar sebagai

Received 21-02-2014, Accepted 31-03-2014.

2010 *Mathematics Subject Classification*: 90C10

Key words: *Mann – Whitney*, Indeks Prestasi, Mahasiswa.

hasil pembelajaran di lingkungannya. Belajar merupakan suatu proses yang digerakkan oleh berbagai macam *stimulus* yang berada di lingkungan sekitar pelajar. Sebagaimana diketahui bahwa keberhasilan seseorang mahasiswa dalam belajar banyak ditentukan oleh 2 faktor yaitu faktor situasi lingkungan dan faktor dari dalam diri mahasiswa. Faktor situasi lingkungan seperti lingkungan perkotaan dan pedesaan. Tingkat pendidikan di pedesaan lebih rendah dibandingkan di perkotaan. Hal ini dapat dilihat dari penyediaan fasilitas sarana dan prasarana sekolah-sekolah di pedesaan jauh berbeda dengan sekolah-sekolah yang berada di perkotaan. Maka kualitas pendidikan dan pengetahuan di pedesaan dan perkotaan berbeda.

Salah satu keberhasilan mahasiswa dilihat dari segi Indeks Prestasi. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan mengenai Indeks Prestasi mahasiswa yang berasal dari Kota Medan dengan mahasiswa yang berasal dari luar Kota Medan untuk mahasiswa program studi S1 dan program studi D3 dengan objek penelitian adalah Mahasiswa FMIPA USU yang telah mengikuti perkuliahan minimal 2 tahun.

2. LANDASAN TEORI

Salah satu metode yang digunakan untuk menentukan besar sampel yang populasinya diketahui adalah dengan menggunakan metode Slovin[1]. Menghitung besar sampel dengan menggunakan metode Slovin dapat dilakukan dengan menggunakan rumus (1)

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (1)$$

Keterangan:

n = ukuran sampel.

N = ukuran populasi.

e = persen kelonggaran ketidaktelitian karena pengambilan sampel yang masih ditolerir.

Metode *Mann-Whitney* digunakan untuk menguji dua perbedaan median dari dua sampel yang diambil secara *independent*, sampel-sampel *random* tersebut bisa diperoleh dari populasi-populasi yang berdistribusi normal atau tidak

berdistribusi normal. Hipotesis nol yang akan diuji adalah bahwa dua sampel *independent* diambil dari populasi-populasi yang mempunyai *mean* yang sama, sedangkan hipotesis alternatifnya menyatakan bahwa dua sampel *independent* diambil dari populasi-populasi yang mempunyai *mean* yang berbeda. Bila pengujian dilakukan dengan satu sisi maka hipotesis alternatifnya menyatakan bahwa *mean* yang berasal dari suatu populasi tertentu adalah lebih besar atau lebih kecil dari *mean* populasinya[2].

Asumsi yang digunakan pada uji *Mann-Whitney*[3]:

1. Dua sampel berukuran n dan m harus *independent*.
2. Sampel dipilih secara acak.
3. Variabel diukur paling sedikit dalam skala ordinal.

Langkah-langkah pengujiannya adalah[4]:

1. Menggabungkan kedua sampel *independent* dan diberi rangking pada tiap-tiap anggotanya mulai dari nilai pengamatan terkecil sampai nilai pengamatan terbesar. Apabila ada dua atau lebih nilai pengamatan yang sama, digunakan jenjang rata-rata.
2. Menghitung jumlah rangking masing-masing bagi sampel pertama dan kedua dan menotasikannya dengan R_1 dan R_2 .
3. Menghitung nilai statistik U dari sampel pertama dengan n_1 pengamatan

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \quad (2)$$

atau sampel kedua dengan n_2 pengamatan

$$U = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \quad (3)$$

4. Dari dua nilai U yang diperoleh, maka nilai U yang digunakan adalah nilai U yang lebih kecil. Nilai yang lebih besar ditandai dengan U' . Sebelum pengujian dilakukan perlu diperiksa apakah telah didapatkan U atau U' dengan cara membandingkannya dengan nilai $\frac{n_1 n_2}{2}$. Bila nilainya lebih besar daripada $\frac{n_1 n_2}{2}$ nilai tersebut adalah U' dan nilai U dapat dihitung:

$$U = n_1 n_2 - U' \quad (4)$$

5. Bandingkan nilai U statistik dengan nilai U dalam tabel.

Keterangan:

- n_1 = jumlah elemen pada sampel yang lebih sedikit.
- n_2 = jumlah elemen pada sampel yang lebih banyak.
- R_1 = jumlah ranking pada sampel yang lebih sedikit.
- R_2 = jumlah ranking pada sampel yang lebih banyak.

Bila n_1 atau n_2 atau kedua-duanya sama atau lebih besar dari 20 digunakan pendekatan kurva normal dengan *mean*:

$$E(U) = \frac{n_1 n_2}{2} \quad (5)$$

Bila semua data berbeda maka standar deviasi dapat dihitung dengan rumus (6)

$$\sigma_u = \frac{\sqrt{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}}{12} \quad (6)$$

Bila terdapat data yang sama maka standar deviasi dihitung dengan rumus (7)

$$\sigma_u = \sqrt{\left(\frac{n_1 n_2}{N(N-1)}\right) \left(\frac{N^3 - N}{12} - \sum_{i=1}^n T_i\right)} \quad (7)$$

Di mana $N = n_1 + n_2$ dan $\sum_{i=1}^n T_i = \frac{t_i^3 - t_i}{12}$, dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$

Keterangan:

t = banyak observasi yang bernilai sama untuk suatu rangking tertentu.

Nilai standar dihitung dengan rumus (8)

$$Z = \frac{U - E(U)}{\sigma_u} \quad (8)$$

Kriteria pembuatan keputusannya adalah:

H_0 diterima apabila $-Z_{\frac{\alpha}{2}} \leq Z \leq Z_{\frac{\alpha}{2}}$

H_0 ditolak apabila $Z > Z_{\frac{\alpha}{2}}$ atau $Z < -Z_{\frac{\alpha}{2}}$

Keterangan:

α = tingkat signifikansi.

3. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Studi literatur

Hal pertama sekali yang dilakukan adalah mencari dan mempelajari literatur yang bersesuaian dengan pemecahan masalah, seperti belajar tentang statistik dan metode *Mann-Whitney*.

2. Pengumpulan data

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder yaitu data mahasiswa FMIPA USU program studi sarjana dan diploma yang telah menyelesaikan masa studinya minimal 2 tahun. Data tersebut diperoleh dari bagian akademik FMIPA USU.

3. Pengolahan data dan pembahasan

Analisis dilakukan dengan menggunakan metode *Mann-Whitney*.

4. Membuat kesimpulan

4. PEMBAHASAN

1. **Penyelesaian untuk Mahasiswa Program Studi S1 dengan Menggunakan Metode *Mann-Whitney***

Besar populasi (N) mahasiswa program studi S1 sesuai dengan data yang diperoleh adalah 526 orang. Sedangkan *error* (e) yang digunakan adalah 5%. Maka besar sampel (n) dengan menggunakan rumus Slovin adalah:

$$\begin{aligned}n &= \frac{N}{1 + Ne^2} \\ &= \frac{526}{1 + 526(0,05)^2} \\ &= 228\end{aligned}$$

Tabel 1: Gambaran Kuantitas Mahasiswa Program Studi S1 FMIPA USU

Jurusan	Kuantitas		Jumlah
	Medan	Luar Medan	
Fisika	30	31	61
Biologi	29	29	58
Kimia	25	25	50
Matematika	29	30	59
Total	113	115	228

Sumber: Data Sekunder Mahasiswa FMIPA USU 2013

Langkah-langkah penyelesaian permasalahan penelitian adalah:

- (a) Merumuskan hipotesis penelitian.

H_0 : tidak terdapat perbedaan nilai indeks prestasi kumulatif mahasiswa program studi S1, antara mahasiswa yang berasal dari Kota Medan dengan mahasiswa yang berasal dari luar Kota Medan.

H_1 : terdapat perbedaan nilai indeks prestasi kumulatif mahasiswa program studi S1 antara mahasiswa yang berasal dari Kota Medan dengan mahasiswa yang berasal dari luar Kota Medan.

- (b) Menggabungkan kedua sampel *independent* dan memberi rangking pada tiap-tiap anggotanya mulai dari nilai pengamatan terkecil sampai nilai pengamatan terbesar.
- (c) Menghitung jumlah rangking masing-masing bagi sampel pertama R_1 dan rangking sampel kedua R_2 . Sesuai dari hasil perhitungan diperoleh besar dari $R_1 = 15.581,5$ dan $R_2 = 10.524,5$.
- (d) Menentukan nilai statistik U . Nilai statistik U untuk sampel n_1 adalah:

$$\begin{aligned}
 U &= n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \\
 &= 113 \times 115 + \frac{113(113 + 1)}{2} - 15.581,5
 \end{aligned}$$

$$= 3.854,5$$

Nilai statistik U untuk sampel n_2 adalah:

$$\begin{aligned}U &= n_1n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \\&= 113 \times 115 + \frac{115(115 + 1)}{2} - 10.524,5 \\&= 9.140,5\end{aligned}$$

Nilai U yang digunakan adalah nilai U yang terkecil yaitu nilai U pada sampel n_1 .

- (e) Data yang digunakan sebanyak 228 orang dan termasuk dalam kelompok data besar dan dalam data terdapat mahasiswa yang mempunyai nilai IPK yang sama maka digunakan pendekatan normal. Nilai *mean* $E(U)$ adalah:

$$\begin{aligned}E(U) &= \frac{n_1n_2}{2} \\&= \frac{113 \times 115}{2} \\&= 6.497,5\end{aligned}$$

Nilai N dapat dihitung dengan cara:

$$N = n_1 + n_2 = 113 + 115 = 228$$

Tabel 2: Data yang Bernilai Sama untuk Mahasiswa Program Studi S1

IPK	Nilai t	IPK	Nilai t	IPK	Nilai t
2,52	2	2,82	5	3,03	3
2,57	2	2,83	3	3,05	2
2,58	3	2,84	2	3,06	5
2,61	2	2,85	2	3,07	7
2,62	3	2,86	2	3,08	2
2,63	2	2,87	3	3,10	5
2,64	2	2,88	3	3,14	2
2,65	2	2,88	6	3,16	2
2,66	3	2,91	3	3,17	4
2,67	6	2,92	8	3,18	3
2,68	4	2,93	4	3,19	6
2,69	3	2,94	2	3,20	2
2,74	2	2,95	3	3,21	2
2,75	2	2,96	4	3,22	3
2,76	4	2,97	2	3,23	2
2,77	2	2,98	2	3,24	3
2,79	3	2,99	3	3,35	2
2,80	4	3,01	4	3,37	3
2,81	2	3,02	4	3,48	2

Maka nilai $\sum T$ dapat dihitung dengan cara:

$$\begin{aligned}
 \sum T &= 25 \times \frac{2^3 - 2}{12} + 16 \times \frac{3^3 - 3}{12} + 8 \times \frac{4^3 - 4}{12} + 3 \times \frac{5^3 - 5}{12} + \\
 &\quad 3 \times \frac{6^3 - 6}{12} + \frac{7^3 - 7}{12} + \frac{8^3 - 8}{12} \\
 &= 237
 \end{aligned}$$

Maka besar standar deviasinya adalah:

$$\begin{aligned}\sigma_U &= \sqrt{\left(\frac{n_1 n_2}{N(N-1)}\right)\left(\frac{N^3 - N}{12} - \sum T\right)} \\ &= \sqrt{\left(\frac{113 \times 115}{228(228-1)}\right)\left(\frac{228^3 - 228}{12} - 237\right)} \\ &= 497,8476\end{aligned}$$

(f) Menghitung harga Z

$$\begin{aligned}Z &= \frac{U - E(U)}{\sigma_U} \\ &= \frac{3.854,5 - 6.497,5}{497,8476} \\ &= -5,30\end{aligned}$$

(g) Nilai kritis untuk $\alpha = 5\%$ (pengujian dengan 2 sisi) menghasilkan nilai kritis $\pm Z_{\frac{1}{2}\alpha} = \pm 1,96$.

Kriteria pembuatan keputusannya adalah:

H_0 diterima apabila $-Z_{\frac{\alpha}{2}} \leq Z \leq Z_{\frac{\alpha}{2}}$

H_0 ditolak apabila $Z > Z_{\frac{\alpha}{2}}$ atau $Z < -Z_{\frac{\alpha}{2}}$

Dengan demikian maka H_0 ditolak karena $Z_{hitung} < -Z_{\frac{\alpha}{2}}$

2. Penyelesaian untuk Mahasiswa Program Studi D3 dengan Menggunakan Metode *Mann-Whitney*

Besar populasi (N) mahasiswa program studi D3 sesuai dengan data yang diperoleh adalah 482 orang. Sedangkan *error* (e) yang digunakan adalah 5%. Maka besar sampel (n) dengan menggunakan rumus Slovin adalah:

$$\begin{aligned} n &= \frac{N}{1 + Ne^2} \\ &= \frac{482}{1 + 482(0,05)^2} \\ &= 219 \end{aligned}$$

Tabel 3: Gambaran Kuantitas Mahasiswa Program Studi D3 FMIPA USU

Jurusan	Kuantitas		
	Medan	Luar Medan	Jumlah
D3 Fisika	6	6	12
D3 Biologi	52	53	105
D3 Kimia	23	24	47
D3 Statistika	27	28	55
Total	108	111	219

Sumber: Data Sekunder Mahasiswa FMIPA USU 2013

Langkah-langkah penyelesaian permasalahan penelitian adalah:

- (a) Merumuskan hipotesis penelitian.

H_0 : tidak terdapat perbedaan nilai indeks prestasi kumulatif mahasiswa program studi D3, antara mahasiswa yang berasal dari Kota Medan dengan mahasiswa yang berasal dari luar Kota Medan.

H_1 : terdapat perbedaan nilai indeks prestasi kumulatif mahasiswa program studi D3 antara mahasiswa yang berasal dari Kota Medan dengan mahasiswa yang berasal dari luar Kota Medan.

- (b) Menggabungkan kedua sampel independen dan memberi rangking pada tiap-tiap anggotanya mulai dari nilai pengamatan terkecil sampai nilai pengamatan terbesar.
- (c) Menghitung jumlah rangking masing-masing bagi sampel pertama R_1 dan rangking sampel kedua R_2 . Sesuai dari hasil perhitungan diperoleh besar dari $R_1 = 13.266$ dan $R_2 = 10.824$
- (d) Menentukan nilai statistik U . Nilai statistik U untuk sampel n_1 adalah:

$$\begin{aligned} U &= n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1 \\ &= 108 \times 111 + \frac{108(108 + 1)}{2} - 13.266 = 4.608 \end{aligned}$$

Nilai statistik U untuk sampel n_2 adalah:

$$\begin{aligned} U &= n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2 \\ &= 108 \times 111 + \frac{111(111 + 1)}{2} - 10.824 = 7.380 \end{aligned}$$

Nilai U yang digunakan adalah nilai U yang terkecil yaitu nilai U pada sampel n_1 .

- (e) Data yang digunakan sebanyak 219 orang termasuk dalam kelompok data besar, dan dalam data terdapat mahasiswa yang mempunyai nilai IPK yang sama, maka digunakan pendekatan normal.

$$\begin{aligned} \text{mean } E(U) &= \frac{n_1 n_2}{2} \\ &= \frac{108 \times 111}{2} \\ &= 5.994 \end{aligned}$$

Nilai N dapat dihitung dengan cara:

$$N = n_1 + n_2 = 108 + 111 = 219$$

Tabel 4: Data yang Bernilai Sama untuk Mahasiswa Program Studi D3

IPK	Nilai t	IPK	Nilai t	IPK	Nilai t
2,52	3	2,99	3	3,20	5
2,62	2	3,00	2	3,22	5
2,63	2	3,01	7	3,24	5
2,72	3	3,02	3	3,25	5
2,75	2	3,03	2	3,26	4
2,76	2	3,05	4	3,30	5
2,77	2	3,06	3	3,31	6
2,78	3	3,09	3	3,32	3
2,79	2	3,10	2	3,33	4
2,81	4	3,12	4	3,34	3
2,84	5	3,13	2	3,35	3
2,89	3	3,14	3	3,37	2
2,91	2	3,15	2	3,42	2
2,93	2	3,16	4	3,45	4
2,94	3	3,17	3	3,54	4
2,97	5	3,18	4	3,57	5
2,98	2	3,19	3	3,64	2

Maka nilai $\sum T$ dapat dihitung dengan cara:

$$\sum T = 17 \times \frac{2^3 - 2}{12} + 15 \times \frac{3^3 - 3}{12} + 9 \times \frac{4^3 - 4}{12} + 8 \times \frac{5^3 - 5}{12} +$$

$$\begin{aligned} & \frac{6^3 - 6}{12} + \frac{7^3 - 7}{12} \\ = & 214 \end{aligned}$$

Maka besar standar deviasinya adalah:

$$\begin{aligned} \sigma_U &= \sqrt{\left(\frac{n_1 n_2}{N(N-1)}\right) \left(\frac{N^3 - N}{12} - \sum T\right)} \\ &= \sqrt{\left(\frac{108 \times 111}{219(219-1)}\right) \left(\frac{219^3 - 219}{12} - 214\right)} \\ &= 468,6615 \end{aligned}$$

(f) Menghitung harga Z

$$\begin{aligned} Z &= \frac{U - E(U)}{\sigma_U} \\ &= -2,9573 \end{aligned}$$

(g) Nilai kritis untuk $\alpha = 5\%$ (pengujian dengan 2 sisi) menghasilkan nilai kritis $\pm Z_{\frac{1}{2}\alpha} = \pm 1,96$.

Kriteria pembuatan keputusannya adalah:

H_0 diterima apabila $-Z_{\frac{\alpha}{2}} \leq Z \leq Z_{\frac{\alpha}{2}}$

H_0 ditolak apabila $Z > Z_{\frac{\alpha}{2}}$ atau $Z < -Z_{\frac{\alpha}{2}}$

Dengan demikian maka H_0 ditolak karena $Z_{hitung} < -Z_{\frac{\alpha}{2}}$

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan dapat disimpulkan:

1. Analisis untuk mahasiswa program studi S1, diperoleh nilai $Z_{hitung} = -5,30$ dan lebih kecil dibanding dengan nilai $Z_{tabel} = 1,96$ dengan demikian berarti H_0 ditolak. Maka terdapat perbedaan Indeks Prestasi Kumulatif mahasiswa yang berasal dari Kota Medan dengan luar Kota Medan dengan kekeliruan 5%. Indeks Prestasi Kumulatif mahasiswa yang berasal dari Kota Medan lebih tinggi daripada mahasiswa yang berasal dari luar Kota Medan untuk mahasiswa program studi S1.
2. Analisis untuk mahasiswa program studi D3, diperoleh nilai $Z_{hitung} = -2,95$ dan lebih kecil dibanding dengan nilai $Z_{tabel} = 1,96$ dengan demikian berarti H_0 ditolak. Maka terdapat perbedaan nilai Indeks Prestasi Mahasiswa yang berasal dari Kota Medan dengan mahasiswa yang berasal dari luar Kota Medan. Indeks Prestasi Kumulatif mahasiswa yang berasal dari Kota Medan lebih tinggi daripada mahasiswa yang berasal dari luar Kota Medan untuk mahasiswa program studi D3.

Daftar Pustaka

- [1] Siregar, Sofian. Statistik Parametrik Untuk Penelitian Kuantitatif, BUMI AKSARA, Jakarta, 2007
- [2] Siegel, Sidney. Statistik Nonparametrik untuk Ilmu-Ilmu Sosial, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 1985
- [3] Supangat, Andi. Statistika Dalam Kajian Deskriptif, Inferensi, dan Nonparametrik. KENCANA PRENADA MEDIA MEDIA GRUP, Jakarta, 2007
- [4] Ps, Djarwanto. Statistik Nonparametrik. BPFE, Yogyakarta, 2004

BERNAT SILABAN: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: bernat.silaban@students.usu.ac.id

GIM TARIGAN: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: gim@usu.ac.id atau hrpmat@yahoo.com

PARTANO SIAGIAN: Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, University of Sumatera Utara, Medan 20155, Indonesia
E-mail: partano@usu.ac.id